

烟草栽培技术丛书

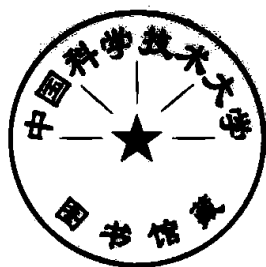
烤烟栽培



山东科学技术出版社

烟草栽培技术丛书

烤 烟 栽 培



山东科学技术出版社

1988年·济南

《烟草栽培技术丛书》

主 编 陈瑞泰

副主编 丁巨波 苏德成

王承训

《烤烟栽培》

编 著 苏德成 姜 荣

烟草栽培技术丛书

烤 烟 栽 培

苏德成 姜 荣

◆

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路)

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

◆

787×1092毫米32开本 6.875印张 141千字

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数: 1—10,500

ISBN 7—5331—0443—9/S·75

定价 2.30元

序 言

烟草（晒晾烟）传入我国时间，原称为明朝万历年间（1573~1620年）。新近据郑超雄研究推断，烟草于明朝正德9年（1514年）首次传入广东和广西。晒晾烟何时传入山东，无准确材料可考，但山东所产“沂水缙子”、“担埠烟”、“兖州鼻烟”和“安丘捂烟”等，历史上则颇具盛名。我国种植烤烟最早的省份是台湾，时在1900年。山东省1910年于威海孟家湾试种烤烟，1912年起在潍县坊子镇推广种植，所以山东是我国大陆上试种烤烟最早的省份。

1935年山东省建设厅于山东临淄县西关设立山东省烟草改良场，这是我国历史上第一个烟草研究机构。1958年中国农业科学院于益都（现青州市）建立中国农业科学院烟草研究所，该所立足山东，面向全国，指导各产烟省的烟草生产，是全国烟草农业方面的研究中心。该所曾先后主编了《中国烟草栽培》、《烟草栽培技术》、《中国烟草品种志》和《中国烟草栽培学》等书。

1950年起山东大学农学院开始烟草病害、烟草育种和烟草土壤肥料等方面的科研工作。1952年全国院系调整，该院并入山东农学院后，烟草研究和烟草专业短期培训工作同时展开。随时间推移，形成了一个教学科研集体。1959年山东农学院创办了全国第一个四年制烟草专业。1973年山东农学院受中华人民共和国农林部委托，举办援外烟草技术人员进修

班，培训对象为农业院校大学毕业已参加工作的技术人员，并结合教学编写了《烟草栽培》、《烟草育种》、《热带及亚热带土壤》、《土壤化学分析》、《化学肥料》、《烟草病害防治》、《烟草虫害防治》、《烤烟烘烤》和《烟叶分级》等九门专业教材。上述教材在当时还算比较齐全的烟草专业教学资料。

上述历史情况说明，山东省在烟草生产、科研和教学方面，均有一定的基础。

从已出版的烟草专著和烟草专业教材来看，仍不能满足烟草生产中急需技术指导书籍的要求。因此，山东科学技术出版社和中国烟草总公司山东省公司倡议，在总结山东和全国烟草生产经验、已有的烟草科研成果、已出版的综合专著和已编印分科教材的基础上，发挥从事烟草科研教学多年，并参与编写上述专著、教材的老中年科技工作者的作用，编写一套《烟草栽培技术丛书》，这套丛书包括《烟草种植区划》、《烤烟栽培》、《烟草育种与良种繁育》、《烟草病虫害防治》及《烟叶烘烤与分级》等五种。

编写这套丛书的指导思想是质量第一，优质适产，把提高并稳定烟叶品质放在首位。质量问题包括安全性问题，即降低烟叶内有损健康的成分，满足一定时期内社会上烟制品消费者的需要。这是烟草科技工作者的责任和奋斗目标。

在编写中，主要根据已有专著和教材，参考了近年来国内烟草生产经验和科研成果，及国外的有关文献。由于编写人员水平有限，资料掌握不够全面，遗漏与舛谬之处在所难免，深望读者批评指正。

陈瑞泰

1988年5月

目 录

第一章	烟草的起源传布和区划	1
第一节	烟草种的起源和演变	1
第二节	烟草的传布和类型	2
第三节	我国烟草的分布与自然环境	7
第四节	我国烟区的划分	12
第五节	山东烟区的划分	17
第二章	烟草的形态结构与生理	22
第一节	种子与幼苗	22
第二节	根	27
第三节	茎	32
第四节	叶	37
第五节	花与果实	45
第三章	烟草的主要化学成分	54
第一节	烟叶的主要化学成分	54
第二节	烟气的主要化学成分	65
第三节	各类型烟草的主要化学成分	68
第四章	烟叶的化学成分与品质	71
第一节	烟叶化学成分与外观特征	71
第二节	烟叶化学成分与品质	77
第三节	烟气中重要香味成分和有害物质	80
第五章	烤烟产量与质量	86
第一节	烟草的产量结构	86
第二节	烟叶的品质因素	87

第三节	烟草产量与质量的矛盾及其解决途径	91
第四节	优质适产的含义和依据	94
第五节	烤烟的适宜产量范围和烟株长相	95
第六节	烤烟优质适产栽培的主要措施	96
第六章	植烟土壤的选择	100
第一节	烟草生产对土壤质地的要求	100
第二节	烤烟对土壤pH值的要求	103
第三节	土壤含氮量	107
第四节	土壤肥力	109
第五节	对其他性状的要求	112
第七章	烟草的矿质营养与施肥	113
第一节	烟草的矿质营养	113
第二节	烤烟养分吸收动态	121
第三节	烤烟施肥	125
第八章	烤烟种植制度	135
第一节	烤烟种植制度的概念和内容	135
第二节	烤烟种植制的几个问题	140
第九章	育苗	146
第一节	整地做畦	147
第二节	播种	150
第三节	苗床生育期与苗床管理	155
第十章	整地与移栽	160
第一节	整地	160
第二节	移栽	162
第十一章	栽植密度	169
第一节	密度、行式与烤烟生产的关系	170
第二节	合理密度	174
第三节	烤烟群体结构	177

第十二章	田间管理	182
第一节	灌溉与排水	182
第二节	打顶抹杈	189
第三节	中耕除草	195
第四节	早花的预防	203

第一章 烟草的起源传布和区划

第一节 烟草种的起源和演变

烟草在植物分类上属于双子叶植物纲 (*Dicotyledoneae*)，管花目 (*Tubiflorae*)，茄科 (*Solanaceae*)，烟属 (*Nicotiana*)。1954年T.H.Goodspeed将已发现的60个种分为3个亚属14个组。45个种原产于北美洲和南美洲，15个种原产于澳大利亚洲及靠近该洲南太平洋中的岛屿。黄花烟亚属 (*Rustica*) 3个组9个种，普通烟亚属 (*Tabacum*) 2个组6个种，碧冬烟亚属 (*Petunioides*) 9个组45个种。1960年，经过两次修正后的烟草属共有64个种。近年又发现了2个新种：一个是原产西南非洲的*N. africana* ($2n=46$)，可暂将它列于碧冬烟亚属；另一个是原产南美洲的*N. kawakamii*，可归属于普通烟亚属的Tomentosae组。在目前已发现的66个种中，为人类栽培利用的只有其中两个种，即普通烟草 (*Nicotiana tabacum* L.) 和黄花烟草 (*Nicotiana rustica* L.)。

普通烟草染色体的数目是 $2n=24$ 。研究结果证明普通烟草是异源四倍体，即由烟草属的两个种 ($2n=24$)，经天然杂交的 F_1 染色体数自然加倍而成的双二倍体。开始人们用碧冬烟亚属 (*N. sylvestris* Spegazzini & Comes) 分别与普通烟亚属的几个种杂交，并对各个杂种进行细胞遗传学的

分析，首先肯定*N. sylvestris*是形成普通烟草的一个原始亲本。至于另一亲本是普通烟亚属几个种中的哪一个，是后来又通过大量种间杂交及其杂种的细胞遗传学研究。特别是近年来通过同功酶分析和组分1蛋白质等生化研究，证明*N. tomentosiformis* Goodspeed是在天然杂交中的父本。*N. sylvestris*是母本。黄花烟（*Nicotiana rustica* L.）的染色体数目也是 $2n=24$ ，可能是*N. paniculata*和*N. undulata*天然杂种的染色体数加倍而成的。

第二节 烟草的传布和类型

一、烟草的传布

烟草又称淡巴菰、相思草等，原产美洲。哥伦布发现新大陆后传布到世界各地。考古证明1500年前已有烟草和吸烟的习惯。中美洲土著人遗留有在公元前以烟祭奉太阳的雕刻；墨西哥恰帕斯州公元432年建的一座庙宇里，遗留有当时老人吸烟的石雕。1494年，哥伦布探险队到达美洲西印度群岛，看到当地印第安人将干燥的叶片放在一种叫Tobago的管子一端吸食，冒着烟雾并释放出芳香气味。约在1559年探险者们将烟草种子从圣多明各带回西班牙。约在1565年烟草传入英格兰，随后很快传遍欧洲大陆。17世纪初烟草传入西亚、非洲东海岸和亚洲东部的一些地方。约在1561年，法国驻葡萄牙大使Jean nicot把烟草带到法国，人们就把烟草中的特殊刺激性物质称为尼古丁（Nicotine）。1753年植物学家林奈就用这个名字定为烟草属（*Nicotiana*）的学名。1612年烟草在詹姆斯墩开始商业性栽培以前，就已经传布到世界许

多国家和地区。目前烟草分布,自北纬60°至南纬45°地区,几乎遍及世界各地。主要产区在北纬45°至南纬30°之间。

烟草传入我国,在明末清初的史籍中已有记载:明末姚旅述“吕宋国出一草曰淡巴菰……有人携漳洲种之,今反多于吕宋,载入其国售之。明末清初学者方以智记“万历末,有携至漳泉者,马氏造之,曰淡肉果,渐传至九边”。烟草传入我国的途径考证有几条线。

(一)由吕宋直接传到我国福建漳泉二州。厉鹗《樊榭山房集》说道:烟草“由非律宾传到闽广,而再由闽广传到江浙、两湖,而后传到西南各地”。姚旅在《露书》中也说:“吕宋有草名淡巴菰……漳州人自海外携来,莆田亦种之,反多于吕宋,今处处有之,不独闽矣”。

吕宋,即菲律宾群岛中的吕宋岛,和我国闽广隔海相望。据《续文献通考》等史籍记载,自明洪武以来,两国人民交往十分密切,万历年间已有“雪茄烟”(即吕宋烟)输入我国。

(二)自吕宋先传入澳门,再经台湾于17世纪初才传到内地。据《台湾府志》记载:“淡巴菰冬种春收……原产台地,明季漳人取种回栽,今名为烟,达天下矣”。

(三)自南洋或越南传入广东。《粤志》及《地纬》中都说:“粤中有仁草,……其种得之大西洋”。《古今图书集成》记载:“烟叶出自交趾,今所在有之”。

(四)经由日本、朝鲜传到东北的辽宁。刘廷玑《在园杂志》卷三记,“关外人相传,(烟草)本于高丽国”。万历33年(1605年)前后,日本开始种植烟草,万历44~45年烟草从日本传到朝鲜。天启年间,朝鲜商人开始把烟草产品

输入沈阳。后金（清的前身）太宗在天聪8年（崇祯7年）之前曾严令禁止。但朝鲜使臣等不断进行烟草走私，后金贵族大臣吸食如故，百姓亦效尤不止。清太宗乃于崇德6年（崇祯14年）2月谕户部开禁，规定：“凡欲用烟者，惟许人之种而用之，若出边货买者处死。”据此，辽宁从朝鲜引进烟草大约在崇祯末年。

二、烟草的类型

烟草由原产地向世界各地传布的过程中，因气候、土壤等自然环境的不同，其形态特征和特性不断发生变异。又因用途和栽培、调制方法的差异，在遗传变异和人工选择的过程中形成了多种的类型。其划分，主要依据烟叶的品质特点、调制方法和生物学特征特性等综合性状。国外把普通烟草按调制方法划分为：烤烟——又称火管烤烟；晾烟——包括浅色晾烟（白肋烟、马里兰烟）、深色晾烟（古巴型雪茄烟）；晒烟——浅色晒烟（印度晒烟）、深色晒烟（香料烟）；烟熏烟——又称明火烤烟。

日本把栽培烟草区分为烤烟、晾晒烟两大类；晾晒烟又细分为本地种、东方种、白肋种和雪茄烟。这种分类方法是把用途、干燥方法和烟叶香味特征综合到一起划分的。

我国将栽培烟草划分为以下6个类型。

（一）烤烟 烤烟也称火管烤烟，始发于美国的弗吉尼亚州，所以又称弗吉尼亚型烟。烤烟是世界上生产最多，贸易量最大的一种类型。

烤烟的主要特征是植株较高大，一般为100~150厘米，单株着叶数20~30片，叶多为椭圆形，厚薄适中。烟叶自下而上成熟，分次采收。刚成熟的烟叶黄色度为37~40度（并

非成熟程度)，随水分的逐渐蒸发，当烘烤结束时，黄色度可达70度左右。一次烘烤时间约需110~140小时。在变黄过程中，叶内贮藏的淀粉发生糖化，烘烤后的烟叶具有独特的甘甜芳香的味道。烤烟的主要产地是中国、美国、印度、巴西、津巴布韦、泰国等。我国烤烟主产区是河南、山东、云南、贵州、湖南、安徽、广东、广西、福建、辽宁、黑龙江、陕西等省（区）。

（二）晒烟 晒烟是最早传入我国的烟草类型，栽培历史悠久，几乎遍布全国各地，但分布零散。晒烟的特点是调制利用阳光。按色泽可分为晒红烟和晒黄烟两种。也有人把晒烟划分为深色晒烟和浅色晒烟。

晒红烟同烤烟差别较大，一般叶片较少，叶肉较厚，栽培需氮素较多。调制分多次或一次采收，晒后色泽多呈深红色、深褐色或紫褐色。含糖量较低，蛋白质和烟碱含量较高，烟味较浓厚，劲头大，一般以顶部叶片质量最佳。主要产地有四川什邡、浙江桐乡、江西广丰、广东鹤山。晒红烟在山东省栖霞、沂水、兖州等县（市）有少量生产。

晒黄烟的外观特征和所含化学成分与烤烟相近。色泽有黄白色、淡黄色、金黄色、深黄色几种，烟味较晒红烟淡。主要产地有广东省南雄、江西信丰、湖北省黄冈、吉林省蛟河、河南邓县、福建沙县等。山东省德州市有少量生产。

晒烟过去主要用做旱烟、水烟，现在也较多地用于中下等级卷烟的配料。除此而外，也可做雪茄、鼻烟和嚼烟。

（三）晾烟 晾烟是将采收叶片或整株烟草挂于阴晾通风场所调制而成。依调制后的色泽分深色晾烟和浅色晾烟。依不同用途可分为雪茄内包叶烟、雪茄外包叶烟和雪茄芯叶

烟。我国晾烟面积较少，只广西武鸣和云南永胜等地有少量生产。

雪茄包叶烟对栽培条件要求较特殊，喜云雾多、光照弱的环境下生长。美国多采用遮荫栽培。按不同的用途对品质的要求不一。雪茄内包叶烟要质地细致、富有弹性；雪茄外包叶烟需质地细致、油分好、弹性强，燃烧性良好，颜色较淡。雪茄芯叶烟吃味芳香，质地较粗糙。马里兰烟属浅色晾烟，品质独具一格。阴燃性好、中性芳香是它的两大特点。因马里兰烟阴燃性好，填充力强，叶薄，能降低卷烟密度和增加透气性，又不扰乱卷烟的香气和吃味，已成为混合型卷烟的原料之一。

（四）白肋烟 白肋烟原产美国，是深色晒烟的一个突变种。1864年美国俄亥俄州白郎县（Brown）Higginsport村的一个叫George Webb的农家从肯塔基州（Kentucky）要到少量名为Little Burley的烟种，移栽后发现一些罕见的白色或黄色苗。第2年Webb又把苗床中白色或黄色苗移栽了1000株，生长健壮，成熟时茎秆和叶片主脉呈乳白色，与其他烟草截然不同。1867年便被命名为白色白肋（White Burley）烟，现简称为白肋烟。

白肋烟的主要特点是茎秆和叶片主脉呈乳白色，叶片颜色较其他型烟淡，叶绿素含量约为其他型烟的1/3，呈黄绿色。喜较肥沃的土壤，对氮素营养要求较高，生长较快，成熟集中。分次采收或整株收获，调制方法是在晾房或晾棚内晾干。调制后的叶片一般较薄，弹性强，组织疏松，填充性好，阴燃保火力强，具有良好的吸附能力。在卷制加工时容易吸收调香调味料，是美式混合型卷烟的主要原料。

(五) 香料烟 香料烟又称东方型烟，是在地中海东部沿岸诸国和岛屿特殊自然条件下形成的一种烟草类型。以土耳其和希腊种植较早，面积较大，故又称土耳其型烟。除此之外，主产国还有苏联、保加利亚、罗马尼亚、南斯拉夫等。我国50年代初期浙江新昌引进试种，其后贵州等省也少量引入。近些年湖北、湖南、河南、河北等省均有零星种植。山东省70年代也有少量试种，1988年又在日照县、临沂市试种。

香料烟的特点是株型和叶片小，叶数较多，腺毛密度较大，分泌物具芳香香气，吃味品质好，易燃烧，填充力强，是混合型卷烟必须的调香原料。

香料烟喜海洋性气候的少雨地带，适于种植在有机质含量低、土层较薄、肥力较低的土壤。栽培密度一般每亩8000株上下，多数不打顶。自下而上分次采收，品质以顶部叶最好。调制方法是先晾至萎蔫变黄后再进行晒制。

(六) 黄花烟 黄花烟是人类栽培烟草的古老类型，在植物学分类上属于不同的种。原产地是玻利维亚、秘鲁和厄瓜多尔高原。现在亚洲西部国家种植较多，主产国是苏联，他们称之为莫合烟（Махорка）。我国栽培黄花烟的历史悠久，主要产地有新疆、甘肃、黑龙江等省（区）。如兰州水烟、新疆莫合烟、东北蛤蟆烟都负盛名。

第三节 我国烟草的分布与自然环境

烟草适应性很强，我国地处亚热带和温带，位于北纬 $18^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 、东经 $75^{\circ}\sim 134^{\circ}$ ，包括25个省（区）都有烟草栽培。

山东省位于东经 $114^{\circ}50'$ ~ $122^{\circ}50'$ 、北纬 $34^{\circ}20'$ ~ $38^{\circ}30'$ 之间。气候温和湿润，地形起伏，丘陵较多，适于种植烟草的面积较大。有24个县（市）生产烤烟，10余个县（市）零星种植晒烟。

虽然烟草的适应性很广，但对自然条件的反应也很敏感，环境条件的差异，不仅影响烟草形态特征和生理特性，而且直接影响产量、烟气化学成分和烟叶的质量。因此，优质烟叶产地往往有很大的地域局限性。近些年来，对烟叶品质有了更高的要求。尤其在吸烟与健康关系被广泛关注之后，烟叶的“安全品质”引起普遍重视。为了获得优良品质的烟叶，取得满意的经济效益和社会效益，必须选择适宜的生态条件发展烟草生产。

一、烟草生产适宜的自然环境

烟草是一年生的经济作物，它对生态条件有极强的适应性，可以在差异悬殊的环境中生长。然而，土壤、温度、光照和水分等主要生态条件有细微的变化，都能导致烟叶品质上的差异。烟草是个多类型的作物，不同的烟草类型，对自然环境的要求各不相同。现就影响烤烟品质的主要生态因素简述如下。

（一）土壤 土壤对烤烟的产量和品质关系很大，最重要的是土壤的质地和结构。含砂较多的土壤，保水保肥能力差，肥水供应难以调节，所产烟叶大都较薄，颜色较淡，烟碱含量较低，香气不足。质地粘重的土壤，保水保肥力强，但氮素供应难以控制，所产烟叶一般较厚，烟碱含量较高，产量高而品质欠佳。最理想的烤烟土壤是黄色或红色的砂质壤土和细砂壤土，表土层深15~25厘米，心土为黄砂或红砂

粘土。这样的土壤排水良好，又有相当程度的保湿力，较好的保肥力。所产的烟叶身份较好，颜色较深，香气浓郁。据试验，土壤空气率在14%，土壤水分70%，烟草侧根增加最多，根的机能也旺盛，烟草的整个生长过程都很健壮。所以，表土和心土的结构，是决定烟叶品质的重要因素。

土壤盐分含量，是选择烟田的必要条件。虽然烟草可以在轻度盐渍化土壤上生长，但土壤可溶性盐含量高，烟株长势强，茎秆粗壮，叶片肥大，叶色浓绿，落黄不好成熟慢，烤后烟叶色泽暗淡，组织粗糙，燃烧不良，灰分含量高，品质差。生产优质烟叶的土壤含盐量必须低于0.05%。

烟草对氯离子极其敏感，也极易吸收土壤中的氯在叶片积累。烟叶中氯离子含量超过1.0%即影响燃烧，超过1.5%会出现不同程度熄火，超过2.5%，能造成严重截火。生产优质烟叶的土壤氯离子含量应低于30ppm。

一般认为烟草生长的土壤，pH值可以在5.0~8.7之间，但最适宜的pH值为5.5~6.5的偏酸性土壤。pH值大于7.5，容易引起根茎病害的发生，或影响烟草根部生长。山东省鲁中烟区，土壤多为淋溶褐土和棕壤，pH6.0~6.8，生产的烤烟质量较好。

（二）气候 烟草喜温暖而湿润的气候，整个生育期要求比较高的温度。生长期内至少要求120天的无霜期，3500℃的积温，大于或等于20℃的温度持续时间在70天以上。而且有充足的光照，充足的雨量，才能生产品质较好的烟叶。

烟草在日平均气温27~28℃下生长最快，生长前期的日平均气温低于18℃时生长缓慢，若低于13℃时就抑制生长。一般认为，24℃的温度持续30天，是生产优质烟叶的必要条